

CLIPPEDIMAGE= JP404144218A

PAT-NO: JP404144218A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04144218 A

TITLE: IGNITION COIL FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: May 18, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKAYA, TAKESHI

SUZUKI, TOSHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

AISAN IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02269043

APPL-DATE: October 5, 1990

INT-CL (IPC): H01F031/00

US-CL-CURRENT: 361/268

ABSTRACT:

PURPOSE: To keep a suitable gap between a secondary bobbin and a primary coil,  
and miniaturize a device while specified ignition performance is ensured, by  
forming the secondary bobbin by molding en bloc synthetic resin, around a  
primary bobbin which contains a center core and the primary coil is

wound  
around.

CONSTITUTION: At specified positions between members 230, 230 constituting a primary bobbin 23, cores 11-13 and permanent magnets 17, 18 are arranged and fixed. A primary coil 21 is formed by winding a coil on the outer periphery of the primary bobbin 23. In this state, a second bobbin 24 is formed in a unified body by insert-resin-molding. Said bobbin is a cylindrical type whose section is almost rectangular, and a plurality of grooves are formed on the outer side surface. A wire is wound in each groove of the secondary bobbin 24 and the secondary coil is arranged, thereby forming a coil subassembly 10a. On the other hand, cores 15, 16 are subjected to insert-resin-molding, thereby forming holders 31, 32.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-144218

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 F 31/00

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月18日

C 8935-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関用点火コイル

⑰ 特 願 平2-269043

⑱ 出 願 平2(1990)10月5日

⑲ 発 明 者 深 谷 剛 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社  
内⑲ 発 明 者 鈴 木 敏 郎 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社  
内

⑳ 出 願 人 愛三工業株式会社 愛知県大府市共和町1丁目1番地の1

㉑ 代 理 人 弁理士 池田 一真

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

内燃機関用点火コイル

## 2. 特許請求の範囲

(1) 中心コアを筒体内に收容し該筒体の外面に一次コイルを巻回した一次ボビンと、該一次ボビンを筒体内に收容し該筒体の外面に二次コイルを巻回した二次ボビンと、該二次ボビンの外側に配置し前記中心コアと接合する外側コアを備えた内燃機関用点火コイルにおいて、前記中心コアを收容し前記一次コイルを巻回した前記一次ボビン回りに、合成樹脂の一体成形により前記二次ボビンを形成したことを特徴とする内燃機関用点火コイル。

(2) 永久磁石及び中心コアを筒体内に收容し該筒体の外面に一次コイルを巻回した一次ボビンと、該一次ボビンを筒体内に收容し該筒体の外面に二次コイルを巻回した二次ボビンと、該二次ボビンの外側に配置し前記中心コアと接合する外側コアを備えた内燃機関用点火コイルにおいて、前

記一次ボビンが、筒体を軸方向に二分割した一対の部材から成り、該一対の部材の一方の内側の所定位置に前記中心コア及び前期永久磁石を配置した後前記一対の部材の他方を接合して筒体を構成すると共に、該筒体の外面に前記一次コイルを巻回し、前記一次ボビン回りに、合成樹脂の一体成形により前記二次ボビンを形成したことを特徴とする内燃機関用点火コイル。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は内燃機関用点火コイルに関し、特に一次コイルを巻回した筒体の一次ボビンと、この一次ボビンを筒体内に收容し筒体外面に二次コイルを巻回した二次ボビンを備えた点火コイルに係る。

(従来の技術)

内燃機関の点火装置は、一般的に点火コイルの一次電流を断続し、コイル内の磁束変化に応じて二次側に発生する高電圧を点火プラグに印加し気筒内の混合気点火するものである。

近時の内燃機関においては、配電器を廃し各点火プラグ毎に点火コイルを装着する技術が採用され、コイル分配点火方式として知られている。このような点火コイルを内燃機関用に装着する場合、例えば特開昭 62-157278 号公報に記載のように、二本のカムシャフトを燃焼室の上方に配設したダブルオーバーヘッドカムシャフト（通称、DOHC）の内燃機関にあっては装着が困難であり、機関の大型化を招くことになる。このため、同公報においては、内燃機関側に対し制約が生じないよう、狭いバルブ挟み角を有する DOHC エンジンに対してもカムシャフト間に点火コイルを配設できるようにした点火装置が提案されている。具体的にはオイル室に設けられた隔壁を除去し、点火コイルを収容したケーシングを直接オイル室内に配設すると共に、シリンダヘッドカバー及びケーシング間並びに点火プラグ取付孔及びケーシング間でシールするようにしている。

点火コイルとしては、例えば特開昭 60-201607 号公報に記載のようにコア（鉄心）を嵌

合する一次ボビンに巻装した一次コイルと、これらを収容する二次ボビンに巻装した二次コイルを備えたものがあるが、小型化、高性能化の要請に応えるべく種々の対策が講じられている。

（発明が解決しようとする課題）

上記特開昭 60-201607 号公報においては二次コイルとその外側の鉄心との間の隙間に着目し、鉄心をテーパ状として注型樹脂を削減することとしているが、二次ボビンについては高圧側に向かって徐々に肉厚となるような溝を有する構造が示唆されているのみで、二次ボビンと一次コイルとの間の隙間に關し特段の対策が講じられているものではない。

上記二次ボビンは合成樹脂で形成されるが、一般的に樹脂成形部品の型抜きを可能とするには抜き方向に傾斜していることが必要で、所謂抜き勾配として約  $30^\circ$  が必要とされている。このため、上記従来技術のように二次ボビンの軸方向寸法が短い場合には、二次ボビンに抜き勾配をもたせても二次ボビンに収容する一次コイル及び一次

ボビンとの間の隙間が小さいので点火コイル全体としての外径寸法に然程影響しないが、点火コイルの外径が制限され所定の出力を確保するため軸方向に長く形成する場合には抜き勾配による外径寸法の増大が問題となり軸方向長さが増々長くなる。例えば点火コイルの外径が 25mm 前後で二次ボビンの軸方向長さが 90mm 前後の場合、二次ボビン成形のための抜き勾配により 3乃至 5mm の無駄な隙間が生ずることになるが、外形寸法が制限されているので所定の出力を確保するため軸方向長さを長くせざるを得ない。

そこで、本発明は内燃機関用点火コイルに關し、二次ボビンと一次コイルとの間を適正な隙間とし所定の点火性能を確保しつつ小型化を図ることを目的とする。

（課題を解決するための手段）

上述の目的を達成するため、本発明は中心コアを筒体内に収容し該筒体の外面に一次コイルを巻回した一次ボビンと、該一次ボビンを筒体内に収容し該筒体の外面に二次コイルを巻回した二次ボ

ビンと、該二次ボビンの外側に配置し前記中心コアと接合する外側コアを備えた内燃機関用点火コイルにおいて、前記中心コアを収容し前記一次コイルを巻回した前記一次ボビン回りに、合成樹脂の一体成形により前記二次ボビンを形成したものである。

また、本発明は永久磁石及び中心コアを筒体内に収容し該筒体の外面に一次コイルを巻回した一次ボビンと、該一次ボビンを筒体内に収容し該筒体の外面に二次コイルを巻回した二次ボビンと、該二次ボビンの外側に配置し前記中心コアと接合する外側コアを備えた内燃機関用点火コイルにおいて、前記一次ボビンが、筒体を軸方向に二分した一対の部材から成り、該一対の部材の一方の内側の所定位置に前記中心コア及び前期永久磁石を配置した後前記一対の部材の他方を接合して筒体を構成すると共に、該筒体の外面に前記一次コイルを巻回し、前記一次ボビン回りに、合成樹脂の一体成形により前記二次ボビンを形成するとよい。

## (作用)

上記のように構成された本発明の内燃機関用点火コイルにおいては、一次コイルを巻回した一次ボビン回りに二次ボビンが一体成形されるので、一次コイル外面と二次ボビン内面との間の間隙は略一定とされ無駄な間隙が生じない。

而して、上記点火コイルにおいて、一次コイルに供給される一次電流が断続することによりコアに磁束変化が生じ、二次コイルに高電圧が誘起される。

## (実施例)

以下、本発明の内燃機関用点火コイルの望ましい実施例を図面を参照して説明する。

第1図乃至第5図は本発明の点火コイルの一実施例を示すもので、点火コイル10は一次ボビン23に巻回された一次コイル21及び二次ボビン24に巻回された二次コイル22を有し、これらのコイル内に收容されるコア11乃至13及び永久磁石17、18並びに上記コイル回りに配置されるコア15、16によって磁気回路が構成され

夫々同一の方向であって、一次コイル21の通電時にコア11乃至13に形成される磁束の方向と反対の方向となるように配置される。また、永久磁石17、18は同一の厚さで、その一辺の幅はコア11乃至13の本体部の一辺の幅に対し1.5乃至2.5倍の範囲内の値に設定され、本実施例では約1.7倍に設定されている。永久磁石17、18の他辺の幅はコア11乃至13の本体部の他辺の幅(両端部と同一幅)と同一に設定されており、従って永久磁石17、18のコア11乃至13の何れかに対向する面の面積はコア11乃至13の本体部の軸に直交する断面の面積の1.5乃至2.5倍の範囲内の約1.7倍となっている。永久磁石17、18としては残留磁束密度が大で減磁されにくいサマリウム-コバルト(Sm-Co)系金属の焼結体の希土類マグネットが用いられる。例えば、温度150℃でも一次コイル21通電時の反対方向の磁束密度が0.7T(テスラ)となるまでは減磁しないものが用いられる。

ている。

本実施例においては、一次ボビン23内が軸方向に二等分された部分の略中点に、二個の平面視正方形の永久磁石17、18が第1図の上方をN極とするように配置され、これら永久磁石17、18を各コア間で挟持するように正面視略I字状のコア11乃至13が配設されている。これらのコア11乃至13は本発明にいう中心コアを構成し、コア11及びコア13は同一形状とされている。即ち、コア11、13は一次ボビン23から外方に突出し突出端部11a、13bが形成されており、これらに本発明にいう外側コアたる正面視C字状のコア15、16の腕部15a、15b、16a、16bが接合されている。コア11、13の他方の端部11b、13a及びコア12の両端部12a、12bは第1図の側方に膨出しテーパ状に形成されており、各々の端面が永久磁石17、18の端面と同一の略正方形に形成されている。

永久磁石17、18は、発生する磁束の方向が

上述のコアは何れも第1図の上下方向に圧延された方向性珪素鋼板が複数積層されて成る。方向性珪素鋼板は周知のように圧延方向には極めて良好な磁気特性を示すが、圧延方向と異なる角度では磁気特性が低下する。従って、コア15、16の圧延方向に直交する腕部15a、15b、16a、16bの幅は圧延方向(長手方向)の1.5乃至1.8倍に設定されている。例えば圧延方向で1.7T(テスラ)の磁束密度を許容するとき、圧延方向に対し45°の方向では1.1Tの磁束密度が限度となるので、コア15、16の長手方向に直交する方向に延在する腕部15a、16aの幅 $W_a$ は、長手方向の本体部の幅 $W_b$ に対し $W_a \approx W_b \times 1.7 / 1.1$ の関係となるように設定される。一方、コア11の端部11b等において永久磁石17等に当接する端面に対するテーパ面の角度が小さければそれだけ軽くなり一次コイル21の巻線部が長くなるので性能向上に繋がるが、所定角度以下にすると磁束が絞られ磁気抵抗が大きくなり所定の点火性能が得られなくな

る。このため、本実施例においては永久磁石 17 等に対向する端面の最外側から  $40^\circ$  乃至  $50^\circ$  の傾斜角度でコア 11 等の本体部側面に至る位置と、永久磁石 17 等に対向する端面から軸方向に平行にプレス加工上最小限必要とされる距離（例えば 1mm）後退した位置とを結ぶテーパ状に形成されている。

一次ボビン 23 は、断面略矩形の樹脂製筒体が軸方向に二分された同一形状の部材 230、230 から成る。即ち、第 1 図において前後に、第 4 図においては左右に二分されている。これらの部材 230、230 の一方の内側にコア 11 乃至 13 及び永久磁石 17、18 が収容された後、他方が接合されて第 1 図及び第 3 図に明かなように筒体が構成される。

そして、一次ボビン 23 の周囲に一次コイル 21 の巻線が二層もしくは四層に巻回される。一次コイル 21 の両端は第 2 図及び第 4 図に示す一次ターミナル 33b、33c に夫々半田付け等によって接続されている。これら一次ターミナル 33

b、33c はインサート樹脂成形されて一次コネクタ 33 が形成され、一次ターミナル 33b は図示しないバッテリーに接続され、一次ターミナル 33c は図示しない制御回路、通称イグナイタに接続される。尚、一次コイル 21 の巻線の巻回方向は、一次コイル 21 に通電されたとき永久磁石 17、18 の磁化方向と逆方向に磁化されるように設定されている。

そして、一次コイル 21 の外側に後述するように合成樹脂の一体成形により二次ボビン 24 が形成されている。二次ボビン 24 は外側面の軸方向の所定間隔毎に複数の溝が形成されている。そして、二次コイル 22 の巻線が第 1 図の上方の溝から下方の溝に順次分割巻回されている。二次コイル 22 の巻線の巻始めは一次ターミナル 33b に接続され、図示しないバッテリーと同電位となる。二次コイル 22 の巻線の巻き終りは第 4 図下方のダイオード 36 の一端のリード 36a に半田付け等によって接続されている。

二次コイル 22 回りには、ホルダ 31、32 と

一体に成形されたコア 15、16 が前述のように配設されている。即ち、コア 15、16 がインサート樹脂成形され、第 5 図に示すような同一形状のホルダ 31、32 が形成されている。ホルダ 31 の上下端部にはコ字状断面の支持部 31a、31b が形成され、これらに連続するようにコア 15 の内側に耐電圧を確保するため絶縁部 31c が形成されている。この絶縁部 31c の両側の角部は段付形状とされ段部 31d、31e が形成されている。尚、ホルダ 32 も同様の構造である。

而して、ホルダ 31 の支持部 31a とホルダ 32 の支持部 32a との間に、コア 11 の突出端部 11a 及びコア 15、16 の腕部 15a、16a の接合端部 15c、16c が挟持されており（第 1 図及び第 4 図参照）、同様にコア 13 の突出端部 13b 及びコア 15、16 の腕部 15b、16b の接合端部 15d、16d がホルダ 31、32 の下方の支持部 31b、32b 間に挟持されている。

コア 15、16 の上方の接合端部 15c、16

c の幅はコア 15、16 の腕部 15a、16a の幅より大であって、コア 11 の突出端部 11a と同一幅であり、下方の接合端部 15d、16d についても同様の関係にある。第 1 図に示すように突出端部 11a 及び接合端部 15c、16c の上方には夫々孔 11e、15e、16e が穿設されており、ホルダ 31、32 の支持部 31a、32a の側方から（第 5 図の左下方向及び右上方向から）加熱押圧されることによりホルダ 31、32 が熱変形して孔 11e、15e、16e に進入し、コア 11、15、16 の上部が強固に固定される。コア 13 とコア 15、16 の下部についても同様に固定される。

支持部 31b、32b の底部には、コ字状断面（第 4 図に表われる）の取付部 35a と支持部 35b から成る樹脂製のカバー 35 が挟着されている。支持部 35b には第 4 図に示すように下方に突出する溝付き突出部 35c、35d が形成されており、この溝にダイオード 36 のリード 36a、36b が挟持されて固定されている。また、

プレート37の両側に設けられた屈曲脚部が支持部35bの両端面に形成された穴に圧入固定されており、プレート37の接続部37aがダイオード36のリード36bに半田付け等によって接続されている。

これらホルダ31、32並びに一次コイル21、二次コイル22及びコア11等は第5図に示すようなケース30に収容されている。ケース30は立壁部30a、30bが並設されて両者間に収容部が形成され、上端にフランジ部30c、30dが形成され、下端に有底筒体の二次コネクタ部30eが形成されている。そして、立壁部30a、30bの両側には段部(四つの段部を代表して30fとする)が形成されており、この段部30fにホルダ31、32の段部31d等が嵌合し密着するように構成されている。二次コネクタ部30e内には二次ターミナル34が収容されており、その頂面に形成された突出部34aが二次コネクタ部30eの底面を貫通してコア13方向に延出している。そして、プレート37の中央部に

穿設された円形の穴に二次ターミナル34の突出部34aが圧入され、電氣的に接続される。

ケース30及びホルダ31、32によって郭成された空間には熱硬化性の合成樹脂、例えばエポキシ樹脂が充填、硬化されて樹脂部38が形成される。これにより、二次コイル22が含浸固着されると共に二次コイル22の出力高電圧に耐える絶縁性が確保される。

上記の構成になる点火コイル10の組付、製作手順を以下に説明する。

まず、一次ボビン23を構成する部材230、230の間の所定の位置にコア11乃至13及び永久磁石17、18を配置して固定する。この一次ボビン23の外周に巻線を巻回して一次コイル21を形成する。この状態で、インサート樹脂成形により二次ボビン24を一体的に形成し、第6図及び第7図に示すように断面略矩形の筒体で外側面に複数の溝を有する二次ボビン24を形成する。そして、この二次ボビン24の各溝に巻線を巻回し二次コイル22を巻装すると第5図に示す

コイルサブアッシー10aが形成される。

一方、コア15、16をインサート樹脂成形し夫々ホルダ31、32を形成する。これらホルダ31、32をコイルサブアッシー10aの両側から挟持するように支持部31a、32a及び支持部31b、32bを夫々衝合させ、コア11、13の突出端部11a、13bとコア15、16の接合端部15c、15d、16c、16dを接合する。この状態で、一次コネクタ33の取付部33aをコア11の突出端部11a及びコア15、16の接合端部15c、16cに嵌合し、ホルダ31の支持部31a、32aを側方から熱加圧して孔11e、15e、16eに進入させコア11、15、16の上部を固定する。コア13、15、16の下部も同様の方法で支持部31b、32bに固定する。これにより、コイルアッシーが形成される。そして、一次コイル21の巻線の両端を一次ターミナル33b、33cに接続する。また、カバー35にダイオード36と金属板のプレート37を装着しプレート37の接続部37a

にリード36bを接続する。このカバー35の取付部35aをコア14の突出端部14b及びコア15、16の接合端部15d、16dに嵌合し、二次コイル22の巻線の巻終り部分をリード36aに接続する。

次に、二次ターミナル34を一体成形し二次コネクタ部30eを形成すると共に立壁部30a、30bを並設して成る第5図に示すケース30に上記のコイルサブアッシー10aを含むコイルアッシーを挿入し、プレート37に二次ターミナル34を接合する。そして、ホルダ31、32及びケース30で郭成され、コイルサブアッシー10aとの間に形成される空間にエポキシ樹脂を充填し、熱硬化させて含浸固着させる。

以上のように、本実施例の点火コイル10においては、二次ボビン24は一次コイル21及び二次ボビン23に一体成形されるので、これらの間に無駄な間隙が生ずることはない。即ち、二次ボビン24は抜き勾配を考慮する必要がないので従来のような無駄な間隙を生ずることなく、中空部

の断面積は最小とされる。従って、点火性能を損なうことなく点火コイル10を小型とすることができる。

而して、上記のように構成された点火コイル10においては、第1図に示すように永久磁石17, 18の上方がN極となっており、磁束の流れはコア13からコア11に向かい、コア11にてコア15, 16に分岐しコア13に戻る閉ループとなっている。この状態での磁束の漏洩は殆どない。一次コイル21が図示しない制御回路により通電され一次電流が供給されると、磁束の流れは永久磁石17, 18の磁化方向と逆方向でコア11からコア13に向かう閉ループとなる。このとき、コア11からコア15, 16へ、コア15, 16からコア13へ、そしてコア12とコア15, 16の相互間で磁束の漏洩が生ずるが、後述するように永久磁石17, 18により漏洩磁束が低減される。そして、一次電流が遮断されると二次コイル22に逆起電力が誘起され30乃至40kVの高電圧が発生する。この高電圧はダイオード

36、プレート37そして二次ターミナル34を介して図示しない点火プラグに印加される。尚、このダイオード36は一次コイル21通電時に発生する1乃至3kVの電圧によって点火プラグが飛火するのを防止するものである。

本実施例においては、コア11乃至13の各コア間に介装された永久磁石17, 18により大きな有効磁束変化を確保することができる。特に、永久磁石17, 18は一次コイル21内に収容され適切な位置に配置されており、磁束の集中により従来に比し漏洩磁束が少なくなり、コア11乃至13における局所的な磁気飽和が無くなる。しかも、コア11乃至13の本体部の軸に直交する断面に対する永久磁石17, 18の面積比が約1.7倍とされているので、一次コイル21による磁界が永久磁石17, 18の減磁限界に達する前にコア11乃至13が飽和磁束密度に達し、永久磁石17, 18が減磁されることはない。従って、一次電流の通電による起磁力に対し一次コイル21内に形成される磁束密度が大となり、放電

エネルギーが増加する。また、磁束変化が大となるので二次コイル22の出力電圧が大となる。

#### 〔発明の効果〕

本発明は上述のように構成されているので、以下に記載する効果を奏する。

即ち、本発明の点火コイルによれば、一次コイルを巻回した一次ボビン回りに二次ボビンを合成樹脂により一体成形することとしているので、二次ボビンと一次コイルとの間に無駄な間隙を生ずることなく所定の点火性能を確保しつつ小型とすることができる。

更に、筒体を軸方向に二分割した一対の部材の一方の所定位置に永久磁石及び中心コアを配置した後、他方の部材を接合して一次ボビンを構成し、この回りに合成樹脂の一体成形により二次ボビンを形成するようにしたものにあっては、組付作業を含め製造が容易であり、しかも二次ボビンと一次コイルとの間に無駄な間隙を生ずることなく点火コイルを小型に形成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の点火コイルの縦断面図、第2図は同、点火コイルの平面図、第3図は第1図中Ⅱ-Ⅲ線断面図、第4図は本発明の一実施例の点火コイルの側方からみた縦断面図、第5図は本発明の一実施例の点火コイルの分解斜視図、第6図は本発明の一実施例における一次ボビン及び一次コイルと二次ボビンとの接合状態を示す縦断面図、第7図は同、側方からみた縦断面図である。

- 10…点火コイル,
- 11, 12, 13…コア(中心コア),
- 15, 16…コア(外側コア),
- 17, 18…永久磁石,
- 21…一次コイル,    22…二次コイル,
- 23…一次ボビン,    24…二次ボビン,
- 30…ケース,        31, 32…ホルダ,
- 230…部材

特許出願人 愛三工業株式会社

代理人 弁理士 池田一真



